

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

第2872776号

(45) 発行日 平成11年(1999) 3月24日

(24) 登録日 平成11年(1999) 1月8日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

FI

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/62

4 6 5 K

請求項の数1(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平2-219875

(22) 出願日 平成2年(1990) 8月20日

(85) 公開番号 特開平4-101280

(43) 公開日 平成4年(1992) 4月2日

審査請求日 平成8年(1996) 10月14日

特許法第30条第1項適用申請有り 1990年7月13日、社団法人電子情報通信学会発行の「信学技報 Vol. 90 No. 122、電子情報通信学会技術研究報告」に発表

(73) 特許権者 989999999

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿3丁目19番2号

(72) 発明者 佐々木 努

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号
日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 赤松 茂

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号
日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 未永 康仁

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号
日本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

審査官 千葉 輝久

(56) 参考文献 特開 平2-27484 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 顔画像照合装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】人物の顔画像を照合することにより個人識別を実現する顔画像照合装置で、

対象とする人物の顔画像の入力処理を行なう画像入力手段と、

前記画像入力手段で入力処理が施された顔画像に対して輝度補正などの濃淡処理を行なう濃度変換手段と、

前記濃度変換手段で濃度変換処理が施された顔画像に対して位置・大きさの正規化を行なう位置正規化処理手段と、

前記位置正規化処理手段で正規化処理が施された顔画像からの照合の際に必要な特徴パターンを抽出する処理を行なう特徴抽出手段と、

前記特徴抽出手段で抽出された特徴パターンと予め用意しておいた標準パターンとの照合処理を行なう照合処理手段

2

と、

前記照合処理手段での照合結果が妥当であるかを判断する判定処理手段と、

前記各処理部を連絡し制御する制御手段とを具備する顔画像照合装置であって、

前記位置正規化処理手段は、前記濃度変換手段で濃度変換処理が施された顔画像を領域分割してラベリングして、顔の内部領域を自動抽出する領域分割・ラベリング処理手段と、

10 前記領域分割・ラベリング処理手段で抽出された顔の内部領域から正規化の基準点を取り出す基準点抽出手段と、

前記基準点抽出手段で得られた基準点を基に照合領域の位置・大きさを算出する照合領域位置算出手段と、

前記照合領域位置算出手段での算出結果を基に、前記濃

度変換手段で濃度変換処理が施された顔画像に対して位置変換操作を施し、照合に必要となる領域を切り出す照合領域切り出し手段とで構成されることを特徴とする顔画像照合装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、顔画像による個人識別を行う顔画像照合装置に関し、特に、(1)事前に登録された人物の顔画像の標準パターンと照合して同一人物かどうかを判定する本人確認、(2)複数の登録された人物の顔画像の標準パ

【従来の技術】

従来、二次元画像を用いた人の顔の認識・分類は、対象とする顔画像から抽出した特徴点を用いて顔の位置合わせ正規化を行なった後、パターン照合法などを用いて行なわれている。この時、顔の位置合わせと正規化の際に必要な特徴の抽出は、二値化や各種オペレータを作用すること

前記顔画像照合装置に関する技術は、社団法人電子情報通信学会、1990年7月13日発行の「電子情報通信学会技術研究報告」の第17～24頁に記載されている。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の方法では、特徴抽出が安定に行なえず、顔の位置合わせと正規化が正確に行なえなくなり、その結果、認識・分類がうまく行えなくなるという問題があった。

本発明の目的は、顔画像による個人識別を安定に行うことが可能な技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明は、人物の顔画像を照合することにより個人識別を実現する顔画像照合装置で、対象とする人物の顔画像の入力処理を行なう画像入力手段と、前記画像入力手段で入力処理が施された顔画像に対して輝度補正などの濃淡処理を行なう濃度変換手段と、前記濃度変換手段で濃度変換処理が施された顔画像に対して位置・大きさの正規化を行なう位置正規化処理手段と、前記位置正規化処理手段で正規化処理が施された顔画像から照合の際に必要な特徴パターンを抽出する処理を行なう特徴抽出手段と、前記特徴抽出手段で抽出された特徴パターンと予め用意しておいた標準パターンとの照合処理を行なう照合処理手段と、前記照合処理手段での照合結果が妥当であるかどうかを判断する判定処理手段と、前記各処理部を連絡し制御する制御手段とを具備する顔画像照合装置であって、前記位置正規化処理手

段は、前記濃度変換手段で濃度変換処理が施された顔画像を領域分割しラベリングして、顔の内部領域を自動抽出する領域分割・ラベリング処理手段と、前記領域分割・ラベリング処理手段で抽出された顔の内部領域から正規化の基準点を取り出す基準点抽出手段と、前記基準点抽出手段で得られた基準点に照合領域の位置・大きさを算出する照合領域位置算出手段と、前記照合領域位置算出手段での算出結果を基に、前記濃度変換手段で濃度変換処理が施された顔画像に対して位置変換操作を施し、照合に必要となる領域を切り出す照合領域切り出し手段とで構成されることを最も主要な特徴とする。

【作用】

前述の手段によれば、人物顔画像を用いた個人識別を行なう際、位置と大きさの正規化のために必要な顔の基準点の抽出に、従来用いられていたエッジ情報を基とした特徴点抽出によるのではなく、より安定に抽出することが可能となった目、口等の顔の内部領域から求めることにより、位置と大きさの正規化を安定して行なえるようになるので、顔画像による個人識別を安定に行なうことができる。

【発明の実施例】

以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

本発明は、顔の正面画像入力において、カメラから被写体である顔までの距離の変動や、顔の動きに対して安定に以後の特徴抽出及び識別辞書との照合処理の対象となる領域を抽出するために、その照合領域は、基準点を基に、パラメータにより自由に設定でき、例えば、以下のような照合領域が考えられる。

- (1) 両目周辺の領域
- (2) 両目、鼻、口を含む顔内部の領域
- (3) 髪を含む顔全体の領域

本実施例では、一例として、(1)の両目周辺の領域で照合する場合について説明する。

第1図は、本発明の顔画像照合装置の一実施例の概略構成を示すブロック図であり、第2図は、第1図の位置正規化処理手段の機能システムの構成を示すブロック図である。

第1図において、1は認識或は分類を行なおうとする人物、2はテレビカメラ、3は画像入力手段、4は濃度変換手段、5は位置正規化処理手段、6は特徴抽出手段、7は照合処理手段、8は識別辞書ファイル、9は判定処理手段、10は全体の処理の進行を管理する制御手段である。

なお、ここで、画像入力手段3、濃度変換手段4、…、制御手段10は同一計算機内に構築することも可能な構成要素である。

前記位置正規化処理手段5は、第2図に示すように、ボタンメモリ51、領域分割・ラベリング処理部52、基準点抽出部53、照合領域位置算出部54、照合領域切り出し部55で構成されている。

次に、本実施例の顔画像照合装置の動作を説明する。

第1図のテレビカメラ2からによって対象人物1の顔を撮影する。このとき、撮影される画像は、以後の処理により、濃淡かあるいはカラー画像となる。撮影された顔画像は、画像入力手段3へ送られる。

画像入力手段3では、テレビカメラ2から送られてきた画像を以後の処理にあった形式に変換を施し、濃度変換手段4に送られる。濃度変換手段4では、前記画像入力手段3で入力された顔画像に対して、輝度値の補正（照度値の正規化）などの濃度変換処理を施し、位置正規化処理手段5に送られる。位置正規化処理手段5では、送られてきた顔画像の位置及び大きさの正規を行ない、その後、照合の際に必要な領域を切り出す処理を行なう。

ここでの処理は、第2図に沿って説明する。

画像入力手段3に送られてきた顔画像は、ボタンメモリ51に入力され、次の入力があるまで顔画像を蓄え、必要に応じて蓄積した画像を提供する。

次に、領域分割・ラベリング処理部52は、前記ボタンメモリ51に蓄えられた顔画像を呼び出し（読み出し）、この読み出された顔画像に対して領域分割とラベリングを施して顔の各造作領域・情報を抽出する。

ここで用いられる領域分割とラベリングとしては、例えば、ワレス（Wallace）らによる画像の色情報に着目した領域分割・ラベリング法が顔画像に対して有効に働くことが確認されている（ワレス、末永「MDL クラスタリングを用いたカラー顔画像の領域分割」、信学大春、SD-11-3、1990-6、及びRichard S. Wallace Takeo, Kanade "Finding natural clusters having minimum descriptio length," 10th ICPR, 1990, 1990-6）。

ワレス（Wallace）らによる顔画像の領域分割・ラベリング処理の結果を第3図に示す。

次に、基準点抽出部53では、領域分割・ラベリング処理部52で得られた顔の各造作の位置情報をもとに顔画像を位置合わせし、大きさの正規を行なうための基準点を抽出する。具体的には、基準点抽出部53での結果から、例えば、両目、口の領域の重心や、縦又は横の軸へのヒストグラムを利用することにより、Er, El, Mを抽出することができる。ここでは便宜上この3点（Er, El, M）を基準点とする。

照合領域位置算出部54では、基準点抽出部53で得られた基準点を基にして、照合時に必要な領域の位置が算出される。具体的には、第4図に示すような方法が考えられ、このとき、以下の手順で行なわれる。

(1) ErとElを結ぶ直線にMからおろす垂線の足Oとする。

(2) 線分OMが画像の垂線と一致し、その一定内分点が一定位置にくるよう平行・回転移動を行なう。

(3) 線分OMの長さが一定値となるよう画像を等方的に拡大・縮小する。

照合領域切り出し部55では、ボタンメモリ51に蓄積されていた顔画像を読み出し（呼び出し）、照合領域位置算出部54で算出された照合領域の位置情報に従って照合領域が切り出される。切り出された照合領域は特徴抽出手段6へ送られる。

10 特徴抽出手段6では、位置正規化処理手段5から送られてきた、正規化され切り出された照合用顔画像に対して、照合時に比較する特徴の抽出処理を行ない、照合ボタンを生成する。

次に、照合処理手段7では、特徴抽出手段6で抽出された特徴からなる特徴ボタンを、前記特徴抽出手段6までの処理を施して、予め登録することにより、用意された識別辞書ファイル8中の標準ボタンと照合し、両者の間の類似性尺度を数値化する。

20 判定処理手段9では、前記照合処理手段7で計算された入力ボタンと各カテゴリの標準ボタンとの間の類似性尺度のデータ群を利用しようとする形態に最適な値による閾値処理などによって判定し、その結果を出力する。

30 以上の説明からわかるように、本実施例によれば、人物顔画像を用いた個人識別を行なう際、位置と大きさの正規化のために必要な顔の基準点の抽出に、従来用いられていたエッジ情報を基とした特徴点抽出によるのではなく、より安定に抽出することが可能となった目、口等の顔の内部領域から求めることにより、位置と大きさの正規化を安定して行なえるようになるので、顔画像による個人識別を安定に行なうことができる。

なお、前記実施例は、本発明を両目周辺を照合領域に用いる場合について説明したが、他の照合領域にも適用できるということはいうまでもない。

以上、本発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

【発明の効果】

40 以上、説明したように、本発明によれば、正面から入力される顔画像についてその位置、大きさの正規化を安定に行なうことができるので、顔画像による個人識別を安定に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は、本発明の顔画像照合装置の一実施例の概略構成を示すブロック図、

第2図は、第1図の位置正規化処理手段の機能システムの構成を示すブロック図、

第3図は、ワレス（Wallace）らによる顔画像の領域分割・ラベリング処理の結果を示す図、

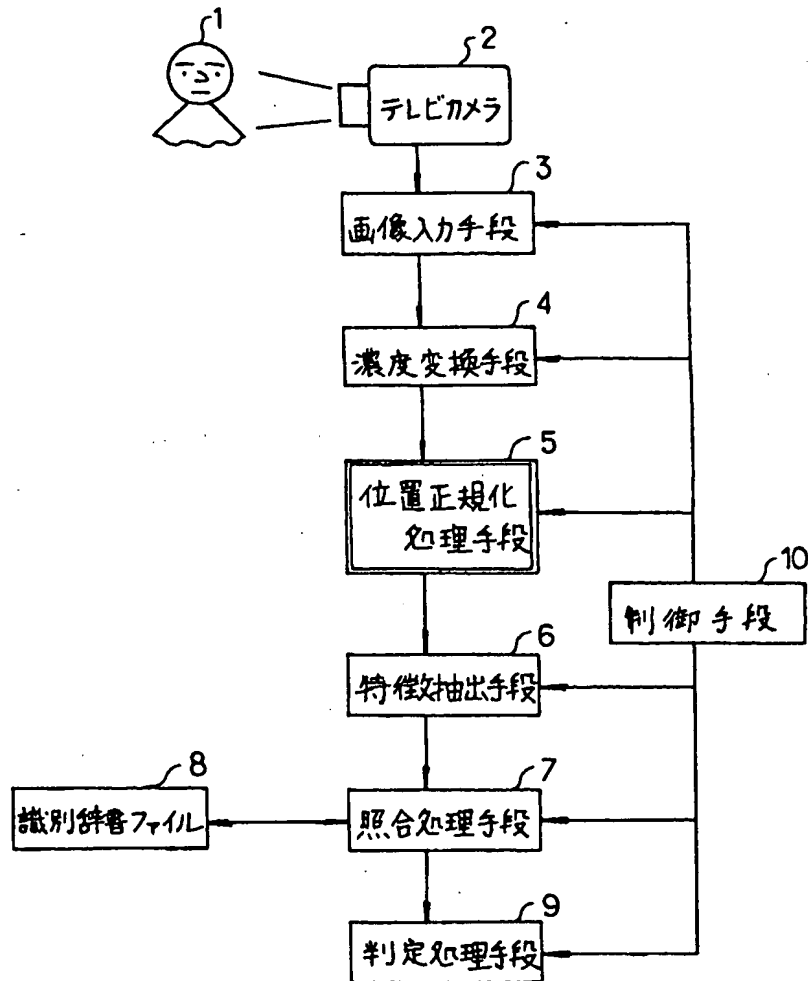
50 第4図は、顔画像の正規化の方法の一例を示す図であ

る。

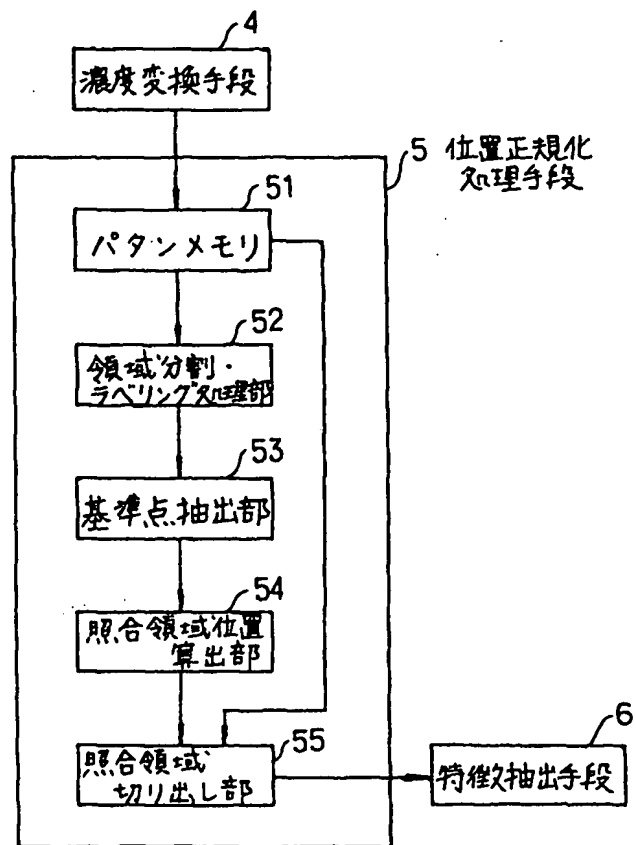
図中、1……対象人物、2……テレビカメラ、3……画像入力手段、4……濃度変換手段、5……位置正規化手段、6……特徴抽出手段、7……照合処理手段、8……

識別辞書ファイル、9……判定処理手段、10……制御手段、51……ボタンメモリ、52……領域分割・ラベリング処理部、53……基準点抽出部、54……照合領域位置算出部、55……照合領域切り出し部。

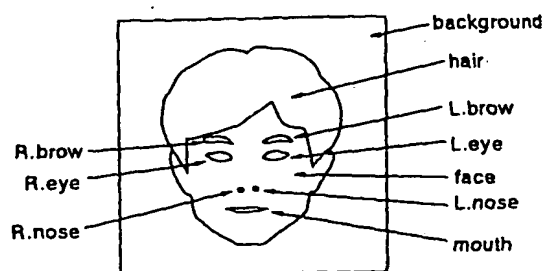
【第1図】



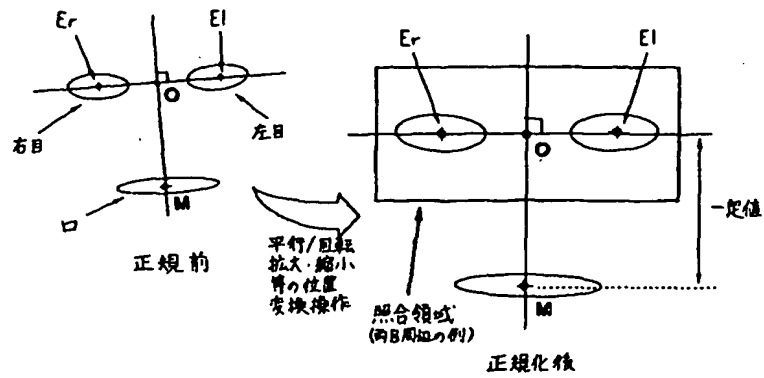
【第2図】



【第3図】



【第4図】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.6, DB名)
G06T 7/00